

PAT-NO: JP361217901A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 61217901 A

TITLE: MAGNETIC RECORDING AND REPRODUCING DEVICE

PUBN-DATE: September 27, 1986

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KITAGAMI, OSAMU

FUJIWARA, HIDEO

INAGOYA, OSAMU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

HITACHI MAXELL LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP60059294

APPL-DATE: March 23, 1985

INT-CL (IPC): G11B005/02, G11B005/187, G11B005/23, G11B005/706

US-CL-CURRENT: 360/123

ABSTRACT:

PURPOSE: To execute enough recording to the lower layer of a magnetic layer, and to execute satisfactorily the high density recording by containing a barium ferrite magnetic powder in the magnetic layer, and recording and reproducing a magnetic recording medium for vertical magnetic recording use, which has been oriented so that a direction of its magnetic anisotropy becomes a vertical direction to the magnetic layer surface, by a ring-shaped magnetic head.

CONSTITUTION: A ring-shaped magnetic head A is constituted by winding and installing an energizing coil 3 and 4 to a core half body 1 and 2. A laminated layer magnetic film 5 and 6 which have been stuck to an operating gap 7 side of the core half body 1 and 2 are constituted by laminating alternately magnetic films 5a, 6a and non- magnetic films 5b, 6b to a multilayer. Also, it is desirable that the magnetic films 5a, 6a of the laminated layer magnetic film 5 and 6 which have been stuck in the vicinity of the operating gap 7 of the ring-shaped magnetic head A are constituted of a soft magnetic material having a high saturation magnetic flux density of  $\geq 6,000$  gauss saturation magnetic flux density. When a vertical magnetic recording use magnetic recording medium which has used a barium ferrite magnetic powder is recorded and reproduced by using the ring-shaped magnetic head A which has been constituted in this way, a high density recording can be executed satisfactorily, and a high output is obtained.

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭61-217901

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>G 11 B 5/02  
5/187  
5/23  
5/706

識別記号

庁内整理番号

A-7736-5D  
6507-5D  
6507-5D  
7350-5D

④ 公開 昭和61年(1986)9月27日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑥ 発明の名称 磁気記録再生装置

⑦ 特 願 昭60-59294

⑧ 出 願 昭60(1985)3月23日

⑨ 発 明 者 北 上 修 茨木市丑寅1丁目1番88号 日立マクセル株式会社内  
 ⑩ 発 明 者 藤 原 英 夫 茨木市丑寅1丁目1番88号 日立マクセル株式会社内  
 ⑪ 発 明 者 稲 子 谷 修 茨木市丑寅1丁目1番88号 日立マクセル株式会社内  
 ⑫ 出 願 人 日立マクセル株式会社 茨木市丑寅1丁目1番88号  
 ⑬ 代 理 人 弁理士 高岡 一春

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

磁気記録再生装置

## 2. 特許請求の範囲

1. 基体上に磁性粉末を含む磁性塗料を塗布、乾燥して磁性層を形成した磁気記録媒体と、その磁気記録媒体の磁性層に摺接して信号の記録再生を行うリング型磁気ヘッドとを備えた磁気記録再生装置において、前記磁気記録媒体の磁性層中に含ませる磁性粉末としてバリウムフェライト磁性粉末を使用し、その磁気異方性の方向が磁性層面と垂直方向となるように配向させるとともに、前記リング型磁気ヘッドの少なくとも作動ギャップの近傍を飽和磁束密度6000 Gauss以上の高飽和磁束密度を有する磁性材で構成することを特徴とする磁気記録再生装置

2. リング型磁気ヘッドの作動ギャップの磁気記録媒体走行方向の長さを0.15~0.4  $\mu$ mの範囲にした特許請求の範囲第1項記載の磁気記録再生装置

3. リング型磁気ヘッドの作動ギャップ近傍に設けられる磁性材が、高透磁率を有する非晶質合金である特許請求の範囲第1項および第2項記載の磁気記録再生装置

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、磁性粉末としてバリウムフェライト磁性粉末を使用した垂直磁気記録方式の磁気記録媒体と、その磁性層に摺接して信号の記録あるいは再生を行うリング型磁気ヘッドとを備えた磁気記録再生装置に関し、さらに詳しくは高密度記録が良好に行えて、高出力が得られる前記の磁気記録再生装置に関する。

〔従来の技術〕

一般に、磁気記録媒体は、磁性層中の針状方向に磁気異方性を有する針状磁性粉末を磁性層の長手方向に配向させたものが使用されているが、このような磁性層の長手方向の磁化成分を利用したものでは、記録密度の向上に限界があり、信号の記録密度を増加してゆくと磁気記録媒体内の反磁

界が増加して残留磁化の減衰と回転を生じ、記録信号の検出が困難となる。

このため、記録密度が高くなるほど反磁界の影響が小さくなって、高密度記録が良好に行える垂直磁気記録方式が注目され、Co-Cr合金からなる強磁性金属薄膜層を形成してその垂直方向の磁化成分を利用することが検討されてきたが、この種のCo-Cr合金からなる強磁性金属薄膜層を形成したものは、機械的強度が十分に良好でなくて可撓性に乏しいため、十分な耐久性が得られず、安定なヘッドタッチを実現することが困難であった。そこで、このような問題を解消するため、近年、板状で磁気異方性が板面に対して垂直方向にある六角板状のバリウムフェライト磁性粉末を使用し、板面が磁性層面に平行となるように配向してその垂直方向の磁化成分を利用することが試みられている。

(発明が解決しようとする問題点)

ところが、この六角板状のバリウムフェライト磁性粉末を使用する方法では、機械的強度および

可撓性に優れるため、耐久性が良好で安定なヘッドタッチを実現できるが、バリウムフェライト磁性粉末の飽和磁化が小さいこと、そしてこの種の磁性粉末は充填密度を十分に向上することができないなどの理由により、磁性層の平均的磁化が小さく、その結果、大きな再生出力を得るには磁性層の下層まで十分に記録を行うことを要する。しかるに、これに従来から使用されているMn-Znフェライトリング型ヘッドを用いたのでは、磁性層の下層までは十分に記録できず、出力的に不充分であった。

(問題点を解決するための手段)

この発明はかかる事情に鑑み、種々検討を行った結果なされたもので、少なくともリング型磁気ヘッドの作動ギャップの近傍が飽和磁束密度6000ガウス以上の高飽和磁束密度を有する磁性材で構成されたリング型磁気ヘッドを使用し、このリング型磁気ヘッドによって、磁性層中にバリウムフェライト磁性粉末を含ませ、その磁気異方性の方向が磁性層面と垂直方向となるように配向さ

せた垂直磁気記録用の磁気記録媒体を記録再生することによって、磁性層の下層まで十分に記録して、記録再生時の出力を増加させ、高密度記録が十分に良好に行えるようにしたものである。

以下、この発明で用いるリング型磁気ヘッドの図面を参照しながら説明する。

第1図はこの発明に係るリング型磁気ヘッドの1例を示したもので、このリング型磁気ヘッドAはコア半体1および2に励磁コイル3および4を巻装して構成されている。

5および6は、それぞれコア半体1および2の作動ギャップ7側に被着された積層磁性膜であり、これら積層磁性膜5および6は磁性膜5a、6aと非磁性膜5b、6bとを交互に多層積層して構成されている。このようにリング型磁気ヘッドAの作動ギャップ7の近傍に被着された積層磁性膜5および6の磁性膜5a、6aは、飽和磁束密度6000ガウス以上の高飽和磁束密度を有する軟質磁性材で構成されていることが好ましく、このような飽和磁束密度6000ガウス以上の磁性

材で磁性膜5a、6aが構成されたリング型磁気ヘッドAを使用して、バリウムフェライト磁性粉末を使用した垂直磁気記録用磁気記録媒体の記録再生を行うと、高密度記録が良好に行えて、高出力が得られる。これに対し磁性膜5a、6aがこれより飽和磁束密度が小さい磁性材で構成されたものでは、磁気ヘッドへの通電量によっては磁気コアが飽和してしまい、バリウムフェライト磁性粉末を使用した垂直磁気記録用磁気記録媒体の高密度記録が良好に行えず、高出力が得られない。

このような積層磁性膜5および6の磁性膜5a、6aの材質としては、高飽和磁束密度ならびに高透磁率を有する非晶質合金が用いられ、これら高飽和磁束密度ならびに高透磁率を有する非晶質合金からなる磁性膜5aおよび6aは、スパッタリングあるいは真空蒸着などの方法で形成される。高飽和磁束密度ならびに高透磁率を有する非晶質合金としては、鉄、ニッケル、コバルトのグループから選択された1種以上の元素と、リン、炭素、ホウ素、ケイ素のグループから選択された1

種以上の元素とからなる合金、またはこれらを主成分として、アルミニウム、ゲルマニウム、ベリリウム、スズ、モリブデン、インジウム、タングステン、チタン、マンガン、クロム、ジルコニウム、ハフニウム、ニオブなどの元素を添加した合金、あるいはコバルト、ジルコニウムを主成分として、前述の添加元素を含んだ合金などが好ましく使用される。

このようにリング型磁気ヘッドの作動ギャップ近傍を磁性膜5a, 6aと非磁性膜5b, 6bとを交互に積層した2層以上の積層磁性膜5および6で構成したものである。作動ギャップ近傍を鉄-アルミニウム-ケイ素合金(センダスト)の単層で構成したものに比較して、渦電流の発生にともなう磁気損失が少ないため、出力が記録再生出力の50%になる記録密度D<sub>50</sub>などの特性において優れており、特に高密度記録用の磁気ヘッドとして実用される。

積層磁性膜5および6の非磁性膜5b, 6bの材質としては、たとえば、二酸化ケイ素やガラス

などの非磁性材が用いられる。

またコア半体1および2の材質としては、例えばマンガニー亜鉛フェライトやニッケル-亜鉛フェライトなどのような高透磁率を有する磁性材、あるいはセラミックまたは亜鉛フェライトなどの非磁性材が用いられる。

このようにして形成されるリング型磁気ヘッドの作動ギャップ7のギャップ長は、0.15~0.4μmの範囲に規制するのが好ましく、0.15μmより短くなるとヘッド出力が低くなり、一方、ギャップ長が0.4μmより長くなるとD<sub>50</sub>値が下がり高密度記録が良好に行えなくなる。

第2図はこの発明に係るリング型磁気ヘッドの他の例を示したもので、このリング型磁気ヘッドBは、高飽和磁束密度を有するリボン10をそれぞれ一対のコア半体11および21で挟んで支持し、各一対のコア半体11および21に励磁コイル31および41を巻装して構成されている。

リボン10は高飽和磁束密度を有する軟質磁性材を用いて超急冷法により形成されたもので、前

記の積層磁性膜5および6の磁性膜5a, 6aと同様に、飽和磁束密度6000ガウス以上の高飽和磁束密度を有する軟質磁性材で構成され、材質も同じ高飽和磁束密度ならびに高透磁率を有する非晶質合金が用いられる。また、コア半体11および21の材質および作動ギャップ長71も前記のリング型磁気ヘッドと同じで、効果も前記と同様な効果が得られ、高密度記録が良好に行われて高出力が得られる。なお、このようなリング型磁気ヘッドの作動ギャップの近傍は、前記の積層磁性膜5, 6および超急冷法により形成したリボン10などの他、強磁性金属薄膜層を含む人工格子膜で構成してもよい。

また、この発明における垂直磁気記録用磁気記録媒体は、六角板状で磁気異方性の方向が板面に対して垂直方向にあるバリウムフェライト磁性粉末を、結合剤樹脂、有機溶剤等とともに混合分散して磁性塗料を調製し、この磁性塗料をロールコートなど任意の塗布手段によって、ポリエステルフィルム等の基体上に塗布し、乾燥することに

よって形成され、磁性層中のバリウムフェライト磁性粉末は、配向処理をする場合はいうまでもなく、配向処理をしない場合でも塗布時の機械的剪断力でその板面が磁性層面と平行に配向されるため、垂直方向の磁化成分が良好に利用され、垂直方向の磁気記録が良好に行われる。このように磁性層中に含有されて使用されるバリウムフェライト磁性粉末は、Ba塩と鉄塩とを含む金属塩の水溶液にアルカリ水溶液を添加し、次いで水熱処理するなどの方法でつくられ、例えば、BaO・6Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の組成で表される六角板状のBaフェライト磁性粉末、あるいは、このBaフェライト磁性粉末のFeをCo、Ti等の元素で置換したBaフェライト磁性粉末等が好適なものとして使用される。粒径は0.5μm以下であることが好ましく、粒径が0.5μmより大きいものを使用したのでは磁性層の表面平滑性が十分に良好にならず、良好な高密度記録が行えない。また、保磁力は、400~2000エルステッドの範囲内にあるものを使用するのが好ましく、保磁力が400エ

ルステッドより小さいと高密度記録が良好に行えず、2000エルステッドより大きいものは磁気記録媒体用として適さない。

また、このようなバリウムフェライト磁性粉末を用いて形成される磁気記録媒体の磁性層の保磁力は、400～2000エルステッドの範囲内とし、残留磁束密度は1000ガウス以上で、かつ表面粗さを中心線平均粗さで0.05 $\mu$ m以下にするのが好ましく、保磁力が低すぎると高密度記録が良好に行えず、2000エルステッドを超えると、たとえ作動ギャップの近傍を飽和磁束密度6000ガウス以上の高飽和磁束密度を有する磁性材で構成しても、十分な記録磁界が発生せず、記録が不十分となる。また残留磁束密度が1000ガウスより小さくなるとアンプノイズとの関係で十分なヘッド出力が得られず、さらに表面粗さが中心線平均粗さで0.05 $\mu$ mより粗くなるとS/Nが低下し、高密度記録が十分に良好に行えない。

このようなバリウムフェライト磁性粉末を含む磁性層を形成する際、使用される結合剤樹脂とし

ては、塩化ビニル-酢酸ビニル系共重合体、ポリビニルブチラール樹脂、繊維素系樹脂、ポリウレタン系樹脂、イソシアネート化合物、放射線硬化型樹脂など従来汎用されている結合剤樹脂が広く用いられ、また有機溶剤としてはトルエン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン、テトラヒドロフラン、酢酸エチルなど従来から汎用されている有機溶剤が単独または二種以上混合して使用される。

#### (作用)

このようなバリウムフェライト磁性粉末を使用した垂直磁気記録用磁気記録媒体の磁性層に対して、リング型磁気ヘッドの少なくとも作動ギャップ近傍を高飽和磁束密度が6000ガウス以上の磁性材で構成したリング型磁気ヘッドで、記録再生を行うと、この種のリング型磁気ヘッドのギャップ近傍より発生する記録磁界分布が鋭くなり、かつ磁界強度も大きくなるため、保磁力が大きく、かつ磁性層厚が比較的大きいバリウムフェライト磁性粉末を使用した磁性層を下層まで十分に飽

和記録し、再生出力を増加するのに極めて好適で、バリウムフェライト磁性粉末の垂直磁化成分を有効に利用して、高密度記録が良好に行え、高出力が得られる。

なお、この発明のリング型磁気ヘッドとバリウムフェライトを使用した磁性層を有する磁気記録媒体との組合せは、記録再生時はもちろんのこと、記録のみをこの組合せにより行い、再生を他の構造の磁気ヘッドで行う場合でも電磁変換特性が改善される。

#### (実施例)

次に、この発明の実施例について説明する。

##### 実施例1

Baフェライト磁性粉末(粒径 0.15 $\mu$ m、保磁力550エル ステッド)	450重量部
VAGH(米国U.C.C社製、塩 化ビニル-酢酸ビニル-ビ ニルアルコール共重合体)	50 "
バンデックスT5201(大日 出)	30 "

本イソキ化学工業社製、ポリ  
ウレタン樹脂)

コロネートL(日本ポリウレタ ン工業社製、三官能性低分子 量イソシアネート化合物)	20 "
カーボンブラック	36 "
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 粉末	27 "
$\alpha$ -Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 粉末	18 "
2-エチルヘキシルオレエート	14 "
シクロヘキサノン	650 "
トルエン	650 "

の組成からなる組成物を、ボールミル中で15分間混合分散して磁性塗料を調製した。この磁性塗料を厚さ75 $\mu$ mのポリエステルフィルム両面に塗布し、さらにカレンダー処理を施して厚さ2.50 $\mu$ mの磁性層を形成した。しかる後、円板状に打ち抜いて磁気ディスクをつくった。このようにして得られた磁気ディスクは、飽和磁化が140ガウス、垂直方向の保磁力が800エルステッド、面内方向の保磁力が350エルステッド、垂直方向

の角型比が0.93、面内方向の角型比が0.20であった。

一方、第1図に示すようにMn-Znフェライトコア半体1および2の作動ギャップ7側端に飽和磁束密度が9500ガウスのCo-Zr-Nb非晶質膜からなる磁性膜5a、6aと、SiO<sub>2</sub>膜からなる非磁性膜5b、6bを各々6.0μm、0.05μmの膜厚で高周波スパッタリング法により10層積層して、磁性膜5および6を形成し、ギャップ長0.21μm、トラック幅70μmのリング型磁気ヘッドを作製して、このリング型磁気ヘッドで前記の磁気ディスクに記録再生を行い、記録再生特性を調べた。第3図のグラフAはその結果を再生出力と記録密度との関係で示したものである。

#### 実施例2

実施例1で使用したリング型磁気ヘッドに代えて、第2図に示すように、超急冷法により形成した厚さが90μmで飽和磁束密度が9000ガウスのCo-Fe-Si-B非晶質リボン10を、

構造のNi-Znフェライトリングヘッドを作製して用いた以外は実施例2と同様にして、磁気ディスクの記録再生を行って記録再生特性を調べた。第4図のグラフBはその結果を再生出力と記録密度の関係で示したものである。

#### (発明の効果)

第2図および第3図から明らかなように、この発明の磁気記録再生装置によるもの(グラフA)は、従来のMn-Znフェライトリングヘッドを使用するもの(グラフB)に比し、再生出力が高く、また1KBPIにおける出力が半減するD<sub>50</sub>も2倍以上で、このことからこの発明の磁気記録再生装置によれば、高密度記録が充分に良好に行えて、高出力が得られることがわかる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明に係る磁気ヘッドの1例を示す概略斜視図、第2図は同他の例を示す概略斜視図、第3図は実施例1および比較例1で得られた磁気記録再生装置で磁気ディスクを記録再生したときの再生出力と記録密度との関係図、第4図は

各一对のコア半体11および21により支持して、ギャップ長が0.30μmのリング型磁気ヘッドを作製し、このリング型磁気ヘッドをボタン型スライダに装着して使用し、前記の磁気ディスクの記録再生を行って記録再生特性を調べた。第4図のグラフAはその結果を再生出力と記録密度の関係で示したものである。

#### 比較例1

実施例1で使用したリング型磁気ヘッドに代えて、実施例1で使用したリング型磁気ヘッドと同一ギャップ長および同一トラック幅を有する同一構造のMn-Znフェライトリングヘッドを作製して用いた以外は実施例1と同様にして、磁気ディスクの記録再生を行って記録再生特性を調べた。第3図のグラフBはその結果を再生出力と記録密度の関係で示したものである。

#### 比較例2

実施例2で使用したリング型磁気ヘッドに代えて、実施例2で使用したリング型磁気ヘッドと同一ギャップ長および同一トラック幅を有する同一

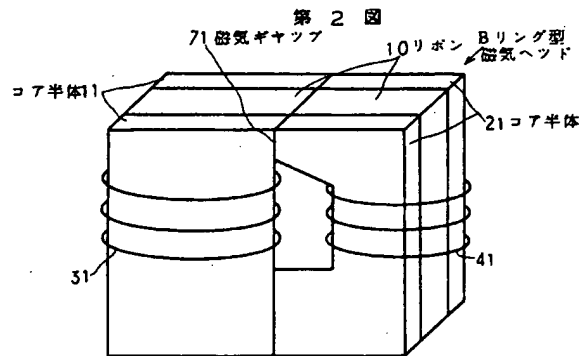
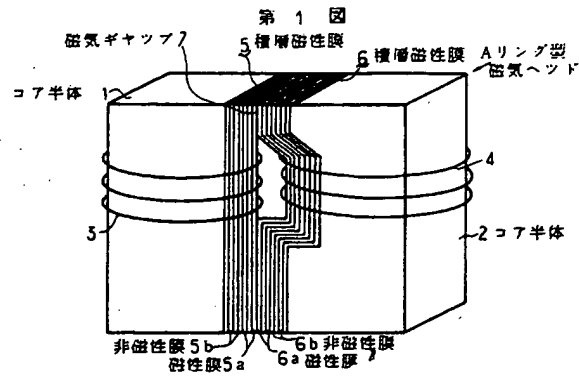
実施例2および比較例2で得られた磁気記録再生装置で磁気ディスクを記録再生したときの再生出力と記録密度との関係図である。

1, 2, 11, 21…コア半体、5, 6…積層磁性膜、5a, 6a…磁性膜、5b, 6b…非磁性膜、7, 71…磁気ギャップ、10…リボン、A, B…リング型磁気ヘッド

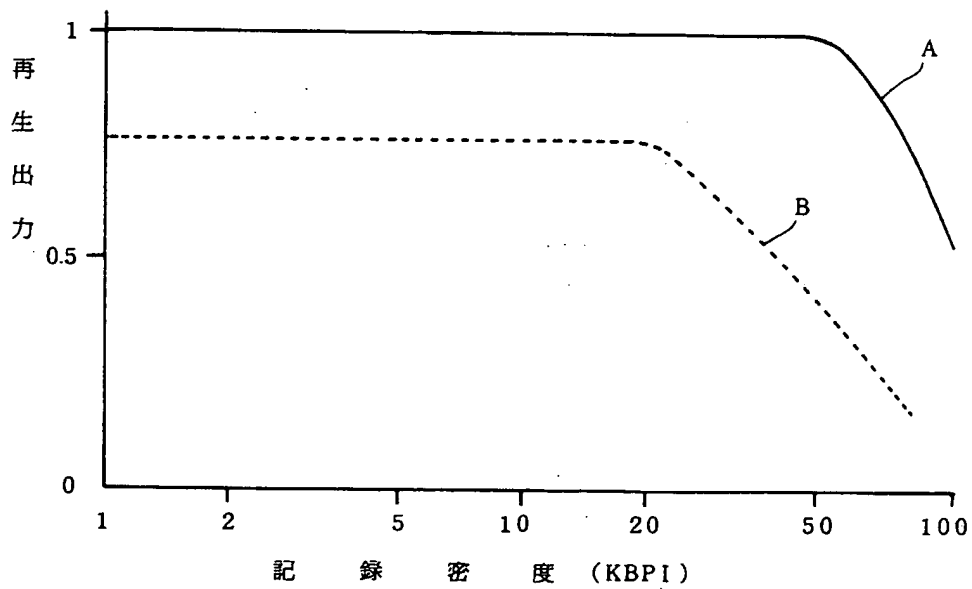
特許出願人 日立マクセル株式会社

代理人 高岡 一 春





第 3 図



第 4 図

